MÉMOIRES

DU

MUSÉUM NATIONAL

D'HISTOIRE NATURELLE

NOUVELLE SÉRIE

TOME XVIII

FASCICULE 5

R. PAULIAN

L'ENDOSQUELETTE THORACIQUE DES LARVES D'INSECTES

PARIS

ÉDITIONS DU MUSÉUM

36, rue Geoffroy-Saint-Hilaire (V^e^)

1944

Janvier 1944

Source : MNHN, Paris

Les **Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle** paraissent sans périodicité fixe. Chaque volume est formé d'un nombre variable de fascicules, publiés isolément et ne contenant qu'un seul mémoire.

Les auteurs reçoivent 25 tirages à part de leurs travaux, brochés et sous couverture. Ils s'engagent à ne pas les mettre dans le commerce.

Le prix de l'abonnement, pour un volume, est de *260 francs*.

Le montant des abonnements et les demandes de fascicules doivent être adressés au *Muséum national d'Histoire naturelle, service des ventes*, 36, rue Geoffroy-Saint-Hilaire, Paris (5e).

Compte chèques postaux : Paris 124-03.

ÉDITIONS DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

36, rue Geoffroy-Saint-Hilaire, Paris

Archives du Muséum national d'Histoire naturelle (commencées en 1802 comme *Annales du Muséum national d'Histoire naturelle*). (Un vol. par an, 300 fr.).

Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle (commencé en 1895) (Un vol par an, 80 fr.).

Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle, nouvelle série (Sans périodicité fixe ; abonnement pour un volume : 260 fr.).

Publications du Muséum national d'Histoire naturelle (Sans périodicité fixe ; paraît depuis 1933).

Index Seminum in Hortis Musaei parisiensis collectorum (Laboratoire de Culture ; paraît depuis 1822 ; échange).

Notulae Systematicae (Directeur M. H. Humbert, laboratoire de Phanérogamie ; paraît depuis 1909 ; abonnement au volume, 65 fr.).

Revue française d'Entomologie (Directeur M. le Dr R. Jeannel, laboratoire d'Entomologie ; paraît depuis 1934 ; abonnement annuel : France, 60 fr., Etranger, 70 fr.).

Revue de Botanique appliquée et d'Agriculture coloniale (Directeur : M. A. Chevalier, laboratoire d'Agronomie colonialo ; paraît depuis 1921 ; abonnement pour la France : 130 fr., Étranger, 145 et 160).

Revue Algologique (Directeurs MM. P. Allorge et R. Lami, laboratoire de Cryptogamie ; paraît depuis 1924 ; abonnement : France, 150 fr., Etranger, 200 fr.).

Revue Bryologique et Lichénologique (Directeur M. P. Allorge, laboratoire de Cryptogamie ; paraît depuis 1874 ; abonnement : France, 60 fr., Étranger, 80 fr.).

Revue de Mycologie (anciennement *Annales de Cryptogamie exotique*) (Directeurs MM. R. Heim, J. Duché et G. Malençon, laboratoire de Cryptogamie ; paraît depuis 1928 ; abonnement : France, 60 fr., Étranger, 80 et 100 fr).

Mammalia (Directeur M. E. Bourdelle, laboratoire de Zoologie, Mammifères et Oiseaux ; paraît depuis 1936 ; abonnement : France, 50 fr., Étranger, 55 fr.).

Bulletin du Laboratoire maritime du Muséum national d'Histoire naturelle à Dinard (Directeur M. Ed. Fischer, laboratoire maritime de Dinard ; suite du même *Bulletin* à *Saint-Servan* ; paraît depuis 1928 ; prix variable par fascicule).

Bulletin du Musée de l'Homme (Directeur M. H. Vallois, Place du Trocadéro ; paraît depuis 1931) ; n'est envoyé qu'aux membres de l'Association des Amis du Musée de l'Homme.

Recueil des Travaux du Laboratoire de Physique végétale (Laboratoire de Physique végétale ; paraît depuis 1927 ; échange).

Travaux du Laboratoire d'Entomologie (Laboratoire d'Entomologie : paraît depuis 1934 échange).

Source : MNHN, Paris

MÉMOIRES DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
Nouvelle série, Tome XVIII, Fascicule 5, page 191 à 218.

L'ENDOSQUELETTE THORACIQUE DES LARVES D'INSECTES

PAR

RENAUD PAULIAN

Directeur adjoint au Laboratoire d'Entomologie
de l'École des Hautes Études.

L'endosquelette thoracique a été fort bien étudié chez les imagos d'Insectes. Les recherches ont porté aussi bien sur la comparaison de ces formations entre les divers ordres, que sur l'étude comparative de détail à l'intérieur d'un ordre. Pourtant, SNODGRASS, en 1935, estimait qu'il était prématuré de tenter d'établir une morphologie comparée générale du thorax des imagos. On pouvait penser que l'étude du squelette larvaire serait d'un réel secours, surtout si l'on admettait, avec l'auteur américain, l'existence de trois étapes ontogénétiques, dont les deux dernières : acquisition des lobes thoraciques et acquisition des ailes, n'ont pas dû retentir sur l'anatomie des larves. Or, aucun travail d'ensemble ne traitait du squelette interne des larves malgré la belle étude de CRAMPTON sur leur squelette externe. Nous avons cherché ici à décrire les types réalisés dans les principaux ordres et surtout à définir les conditions générales d'une comparaison entre ordres différents et entre stades différents.

HISTORIQUE

Les trois travaux essentiels sur l'endosquelette thoracique des larves d'Insectes étaient les traités de BERLESE (1901) et de SNODGRASS (1935) et un mémoire de SPEYER (1922).

L'ouvrage de BERLESE, qui a tenté une reconstruction théorique générale, ne nous retiendra pas ici.

Le travail de SPEYER est beaucoup plus fouillé et comporte la description

Source MNHN, Paris

détaillée de l'endosquelette larvaire des Coléoptères du genre *Dytiscus*. SPEYER y reconnaît quatre formations distinctes présentes sur le prothorax (fig. 1 et 2) :

1° La *préfurca* (*x*) prolongée par un apodème (*xa*). Cette préfurca serait une apophyse subcostale et dériverait de la fusion d'un apodème coxoépi-

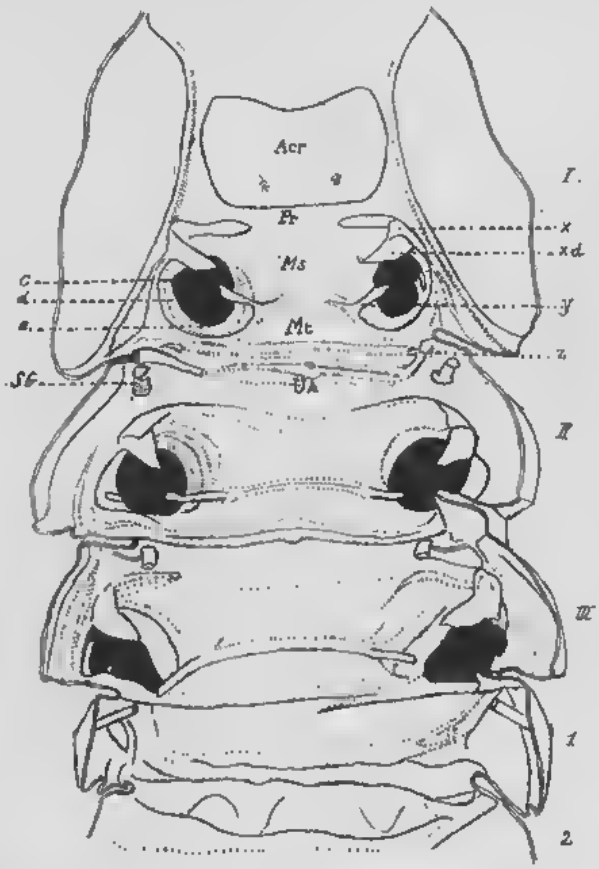

FIG. 1. — Endosquelette thoracique de la larve de *Dytiscus marginalis* L., ou d'en dedans. — Acr. Acrosternite ; Pr. Prosternite ; Ms. Mesosternite ; Mt. Métasternite ; *x*. et *xd*. Coxopleurite ; *y*. Furca ; *z*. Furcilla ; UA. Apophyse médiane impaire ; SG. Stigmate. (D'après SPEYER).

sternal, d'un apodème coxoépiméral, d'une préfurca proprement dite et d'un condyle pédifère.

2° La *furca* (*y*), proprement sternale, dérivant d'un repli transverse du tégument et se situant entre méso- et métasternites du prothorax.

3° La *furcilla* (*z*), formée par deux petites callosités du premier repli intersegmentaire entre prothorax et mésothorax.

Source : MNHN, Paris

4° *L'apophyse médiane impaire* (UA) sur le second repli intersegmentaire entre prothorax et mésothorax.

Sur les segments suivants, *furcilla* et *apophyse impaire* disparaissent et le bourrelet médian de la furca s'accentue au point de devenir une lame relevée.

Snodgrass établit une terminologie générale. Il comprend la préfurca comme une apophyse coxopleurale dérivant du coxopleurite et de l'anapleurite dont il relève la séparation chez les larves de Plécoptères. Mais il traite surtout des adultes.

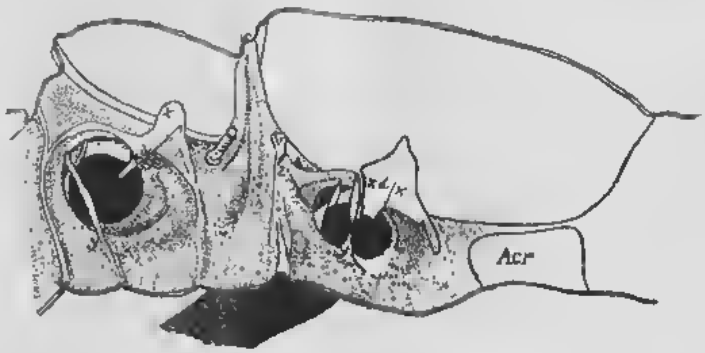

Fig. 2. — Endosquelette thoracique de la larve de *Dytiscus marginalis* L., de profil. (D'après Speyer).

Crampton, en 1918, dans une étude d'ensemble de l'endosquelette thoracique larvaire, a critiqué la terminologie de Berlese en en proposant une autre. Les termes de furcasternite, spinasternite, etc., qu'il emploie, nous paraissent présenter des inconvénients aussi sérieux que les termes créés par Berlese. Leur emploi postule l'homologie des furca et spina dans les divers groupes d'insectes et complique l'interprétation des pièces qui ne portent pas d'apophyses, ni d'apodèmes.

Nous avons cependant cru devoir suivre ici l'auteur américain, car sa terminologie a été adoptée dans la plupart des travaux récents.

Recherches personnelles

Avant toute étude descriptive il importait de résoudre trois questions ayant une portée pratique générale.

Le squelette interne larvaire est-il indépendant du squelette imaginal ?

Les changements de forme extérieure retentissent-ils rapidement sur le squelette interne ?

Le squelette interne est-il homogène à l'intérieur des grandes divisions : ordres et sous-ordres ? Autrement dit, en faisant abstraction des genres à forme extérieure tout à fait aberrante, pouvons-nous baser une description du squelette interne d'un ordre ou d'un sous-ordre sur un petit nombre d'exemples.

Source : MNHN, Paris

1. Rapports entre l'endosquelette et le stade ontogénétique

Il n'y a pas lieu ici d'examiner le cas des Holométaboles. Chez ceux-ci, en effet, le passage du type larvaire au type imaginal se fera brutalement, à la nymphose. On peut donc considérer leurs endosquelettes comme indépendants l'un de l'autre. En va-t-il de même chez les Paurométaboles et les Hémimétaboles ? Pour le savoir, nous avons examiné les cinq stades larvaires d'un Hémiptère Hétéroptère, *Sciocoris umbrinus* Wllf. Les Insectes ont été traités à la potasse en solution alcoolique, puis colorés au bleu coton dans le lactophénol. Les descriptions qui suivent sont basées sur les larves I et V et sur

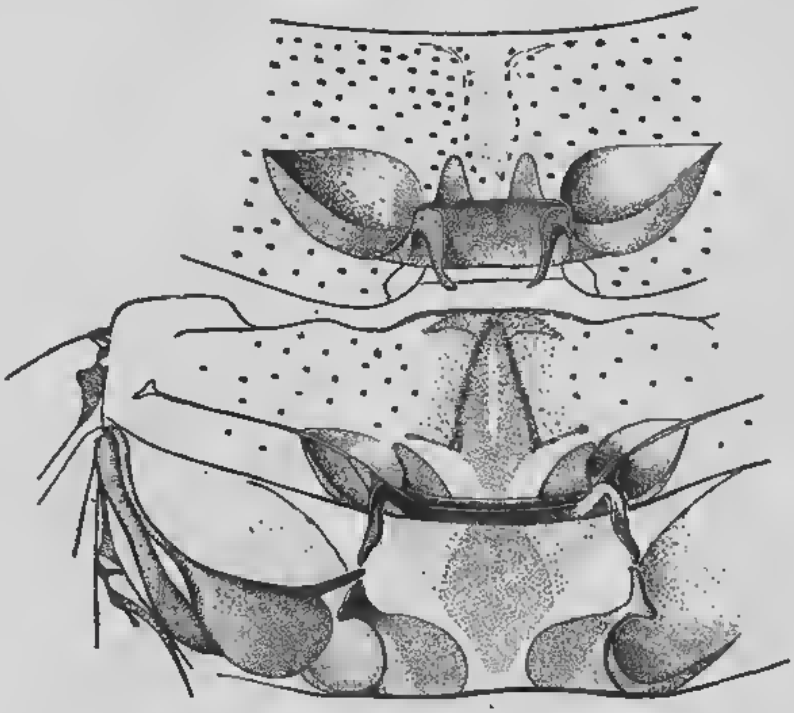

FIG. 3. — Endosquelette thoracique de l'imago de *Sciocoris umbrinus* Wllf. vu d'en dedans.

les adultes. La dissection montre que les larves aux stades II-IV prenaient place de façon tout à fait normale entre le premier et le dernier stade larvaire.

Larve au premier stade. Les hanches antérieures sont assez rapprochées ; les intermédiaires un peu plus écartées et les postérieures nettement distantes. Les cavités coxales sont limitées vers l'extérieur par une pièce sclérifiée en V à ouverture dirigée vers la ligne médiane. Cette pièce s'encastre dans un large sclérite transverse, occupant tout le reste du sternite jusqu'au voisinage du bord externe. En ce point s'articule une pièce rectangulaire dont le bord in-

Source : MNHN, Paris

terne est situé sur l'extrême marge latérale du corps où elle se raccorde avec le tergite. Ce sclérite latéral, étroitement accolé au sternite sur le prothorax, s'en sépare de plus en plus nettement sur les segments suivants.

L'endosquelette, rudimentaire, se réduit à un lobe dressé, situé contre le bord interne de la cavité coxale. Il n'existe pas trace de bourrelet transverse réunissant les lobes entre eux. Simples sur le pro- et le métatborax, ces lobes paracoxaux sont plus courtes et bilobés sur le mésotborax.

Larve au stade cinq. — La sclérification est très réduite. On peut cependant retrouver les éléments anatomiques déjà cités ; le sclérite latéral prothoracique est largement soudé au sclérite sternal correspondant ; dans toute sa région antérieure cette suture est invaginée et forme une haute carène longitudinale, un peu courbée en dedans vers l'apex ; interrompue avant le dernier tiers, cette carène est continuée par un sclérite plan. Le sclérite latéral II a complètement disparu ; les ptérothéques bémélytrales se fixent sur une membrane continuant régulièrement le sclérite sternal mésothoracique, issu d'un saillant du sternite et atteignant la base des ptérothéques. Ce repli correspond certainement au pleurite mésothoracique invaginé. Le sclérite latéral métatboracique est réduit, triangulaire et bien séparé du sclérite sternal.

L'endosquelette est absolument comparable à celui de la larve au premier stade, mais les apodèmes se sont, cependant, un peu développés ; ils sont isolés, ne montrant pas trace d'un bourrelet transverse les unissant, et s'insèrent contre la coxa, sur le tégument sternal.

Adulte (fig. 3). — La sclérification est pratiquement uniforme, mais très faible. De l'extérieur, on reconnaît sur le prothorax la suture arquée entre sternite et pleurite ; en dedans cette suture se termine vers le milieu et n'est marquée que par un très faible relief.

Les pleurites mésothoraciques sont invisibles ; les métathoraciques se réduisent à une étroite bande marginale.

L'endosquelette est très développé et complexe.

Sur le prosternum, entre les hanches antérieures, se situe une large plaque transverse à très forte sclérification ; son bord postérieur est relevé en haute carène ; à ses angles cette carène se raccorde à ce qui constitue, chez les larves, les lobes paracoxaux. La partie basale de ces lobes est évasée en trombon et contourne le bord interne de la cavité coxale ; le bord distal s'étire, à ses extrémités, en corne dressée, puis recourbée un peu obliquement vers l'arrière et le dedans. L'ensemble : lobes + carène forme un tout dans lequel, pourtant, des différences de sclérification permettent de reconnaître l'origine double.

Le mésothorax porte une plaque longitudinale un peu relevée et sclérifiée ; le bord postérieur du segment se relève en forte carène pas très haute qui se raccorde à ses extrémités aux lobes paracoxaux. Ces lobes se sont hypertrophiés et comprennent une embase horizontale évasée, accolée au bord interne de la cavité coxale, et un apodème vertical, dressé, longuement bifide à l'ex-

Source MNHN, Paris

trémité ; une de ces branches, la plus longue, se dirige presque horizontalement vers l'arrière ; l'autre se dirige obliquement vers l'extérieur et se prolonge par une tige très longue et grêle, brusquement évasée en coupe à l'apex.

Le métathorax, enfin, porte également une plaque médiane assez chitinisée et est bordé par une carène postérieure transverse accusée. Les cavités coxales sont flanquées chacune, en dedans, d'une plaque horizontale en demi-croissant. Le lobe externe de cette plaque se prolonge, au delà d'elle, en un apodème dentiforme dressé dont l'angle inféro-antérieur est continué par un mince repli limitant vers l'avant la cavité coxale.

L'endosquelette ne comprend pas que des pièces en apparence sternales ; il englobe aussi des éléments pleuraux fort importants sur le méso- et le métathorax.

Dans le mésothorax, les pleures, indistinctes, se réduisent à une carène longitudinale dirigée obliquement vers le bas et l'arrière ; l'extrémité de ce repli se redresse en une courte corne, bifide à son extrémité et placée en regard de l'épaississement cupuliforme de l'apophyse filiforme de l'apodème mésothoracique.

Dans le métathorax, les pleures sont indistinctes extérieurement. Les bords postérieurs du méso- et du métathorax se relèvent et se recourbent au niveau des pleures pour former une plaque complexe en arche, qui vient se terminer par une languette pointue entre les apophyses méso- et métathoraciques.

On peut donc affirmer que, même au dernier stade larvaire des Insectes à métamorphoses incomplètes, les caractères particuliers de l'endosquelette imaginal ne retentissent pas sur l'endosquelette larvaire. Celui-ci se conserve inchangé pendant toute la vie larvaire. Que les modifications qui surviennent chez l'imago soient en rapport avec l'acquisition des expansions latérales thoraciques ou avec l'apparition des ailes, elles n'ont pas influencé l'anatomie larvaire. Cette anatomie peut donc se définir sur un stade larvaire quelconque.

II. Rapports entre l'endosquelette et la forme extérieure

Il existe d'indiscutables relations entre l'endosquelette et le développement des pattes.

Ainsi, chez les Hyménoptères, les formes apodes n'ont pas d'endosquelette thoracique ; les Symphytes, à pattes développées, ont au contraire un endosquelette assez développé (fig. 4). De même, parmi les Coléoptères, les *Curculionidae*, les *Buprestidae* et les *Melasidae* (fig. 5), apodes, n'ont pas d'endosquelette thoracique, alors que les formes à pattes présentes, même réduites, montrent un certain développement des apodèmes subcoxaux.

Mais, dans tous ces cas, on pourrait, pour expliquer ce parallélisme, invoquer l'ancienneté de la perte des pattes : il s'agit là de phylums constam-

Source : MNHN, Paris

ment apodes. Ainsi pourrait se comprendre la régression de formations anatomiques considérées en général comme très stables.

Fig. 4. — Endosquelette thoracique de la larve de *Nematus lalipes* Willt., de profil.

La comparaison d'un Passalide, *Pentalobus Palini* Perch, et d'un Dynastide *Megasoma* sp., permet de mettre les choses au point. Tous deux sont des Scarabéoïdes, à éthologie et morphologie générale assez semblables. On sait cependant (Paulian, 1938), que chez les Passalides, les pattes métathoraciques larvaires sont très atrophiées, réduites à un moignon d'une seule pièce. Une série de denticules de ce moignon, frottant contre des rides de la coxa mésothoracique, forme un appareil de stridulation dont Ohaus affirme qu'il joue un grand rôle dans la vie familiale.

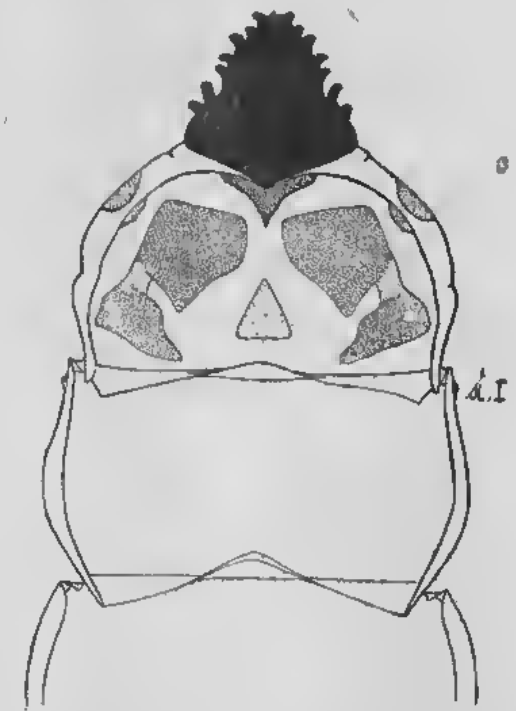

Fig. 5. — Sclérifications prosternales de la larve d'un Mélaside, *gen. sp.* ?, du Cameroun.

L'existence de types intermédiaires, à atrophie plus ou moins accentuée, et la réalisation, dans divers groupes de Scarahéides, de variantes selon lesquelles l'appareil stridulateur emploie les propodes, les mésopodes ou les métapodes (Paulian, 1943) semblent montrer que la réduc-

Source . MNHN, Paris

tion des pattes métathoraciques doit être assez récente. Comment l'endosquelette a-t-il réagi à cette modification ?

Chez un *Megasoma* (fig. 6) dont les trois paires de pattes sont normalement développées, les apodèmes coxopleuraux sont bien développés ; la furca comprend deux étroites languettes, terminées en massue à l'extrémité, dont la forme, sinon la position, correspond à la forme des furca typiques ; elle se

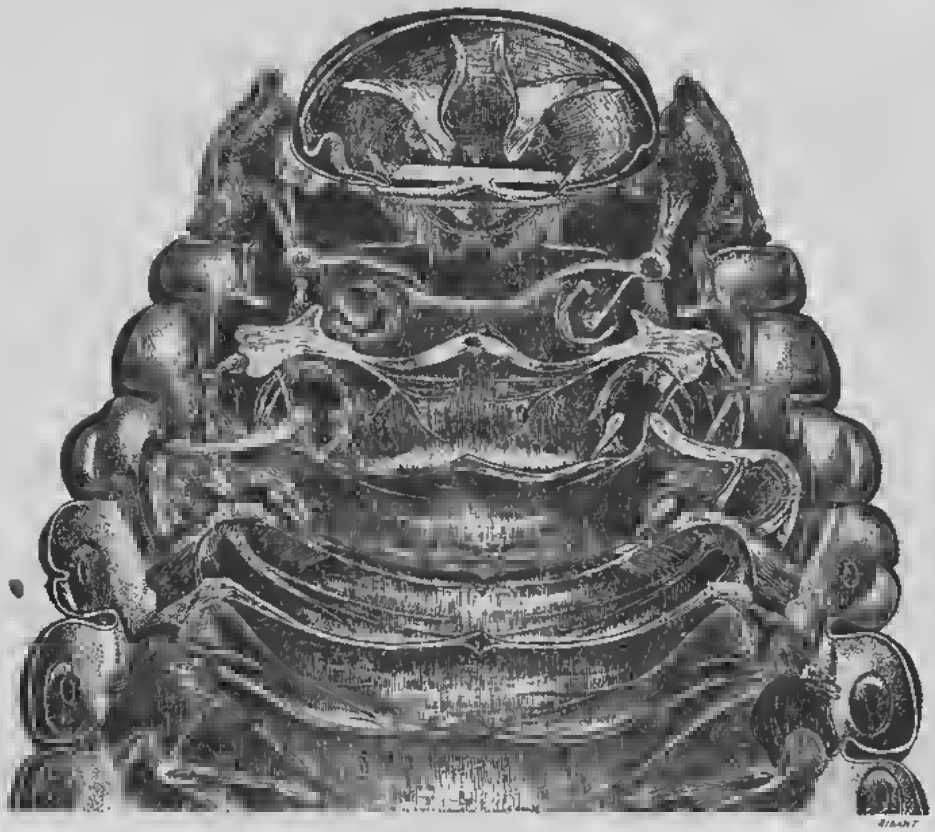

Fig. 6. — Endosquelette thoracique de la larve de *Megasoma* sp.

situe aux extrémités du premier bourrelet intersegmentaire. Les bourrelets intersegmentaires sont tous bien développés et les postérieurs portent à la fois des furcilla et des apophyses médianes impaires.

Chez les *Pentalobus* (fig. 7), les apodèmes coxopleuraux I et II sont bien développés ; on peut, comme chez les *Megasoma*, y reconnaître un coxopleural et un anapleural, légèrement dissociés. Le coxopleural métathoracique est pratiquement nul, réduit à une légère callosité. Le bourrelet intersegmentaire entre pro- et mésothorax est entier et net, mais ne porte ni furca, ni furcilla, ni apophyse impaire. Le bourrelet entre méso- et métathorax est largement effacé au milieu et porte, sur les côtés, une pièce homologue de la furca des

Source : MNHN, Paris

Megasoma. Le métathorax n'a pas d'endosquelette. Enfin, la cavité coxale postérieure s'est déplacée vers l'avant et est accolée au bord postérieur du bourrelet intersegmentaire.

Ainsi une modification récente de la forme extérieure a provoqué de gros remaniements dans l'endosquelette, amenant la disparition d'un apodème coxopleural, de certaines furca et furcilla, etc...

Il ne sera donc possible de comparer utilement que des organismes ayant des formes voisines. De plus, il faudra choisir comme types morphologiques à étudier, des espèces ayant l'aspect normal, banal, du groupe.

III. Homogénéité de l'endosquelette à l'intérieur des ordres, etc...

Comme on pouvait le prévoir d'après ce que nous venons de voir, l'endosquelette thoracique n'est pas nécessairement homogène à l'intérieur de grands groupes systématiques.

Cependant, il convient de ne pas exagérer sa variabilité.

En comparant, par exemple, un Odonate Anisoptère (*Ophiogomphus*) et un Zygoptère (*Lestes*), un Papilionide et une Noctuelle, on constate la présence de structures absolument superposables. Aussi, est-il possible en ne considérant que des formes à aspect banal, de conclure à l'homogénéité de l'endosquelette thoracique dans chaque grande coupe taxonomique. Il y a, il est vrai, une restriction à formuler ; chez les Coléoptères, en effet, l'endosquelette présente des aspects extrêmement différents selon les groupes ; pour eux, par conséquent, il sera nécessaire d'étudier des représentants de la plupart des superfamilles.

IV. Étude du squelette thoracique dans les divers ordres

Hémiptères. — Nous avons déjà décrit l'endosquelette thoracique dans cet ordre. Rappelons qu'il ne comporte qu'un apodème dressé, simple ou bifide, situé au bord interne de chacune des cavités coxales.

Orthoptéroïdes. — Chez *Periplaneta americana* L. la structure est essentiellement la même, mais il existe une très longue apophyse médiane impaire sur les deux premiers segments. Les furca métathoraciques sont à peine soudées.

Carausus morosus. — Le prothorax est très court, sans trace d'endosquelette. Le mésothorax est long, sans apodèmes coxopleuraux mais avec deux fines tiges au bord postérieur de la cavité coxale ; la furca comprend un repli transverse arqué, très postérieur, donnant en son milieu naissance à un repli longitudinal dirigé vers l'avant et assez court ; ce repli porte à ses extrémités deux courtes branches transverses terminées chacune par une tige dressée.

Le métathorax est semblable, mais la furca comprend deux longs fils grêles, horizontaux, insérés sur de courtes embases dressées, écartées, libres, bien séparées du fin bourrelet longitudinal. Abdomen sans apodèmes.

Source MNHN, Paris

Chez le Grillon domestique, dans le protborax, on observe un coxopleura dressé en très haute lame au bord antérieur de la cavité coxale ; cette lame n'a pas d'embase sclérifiée. La furca comprend deux bras recourbés, complexes, séparés à leur base et situés très en arrière de la cavité coxale ; l'apophyse médiane impaire est présente (fig. 8).

Dans le mésothorax, l'apodème coxopleural forme une lame saillante,

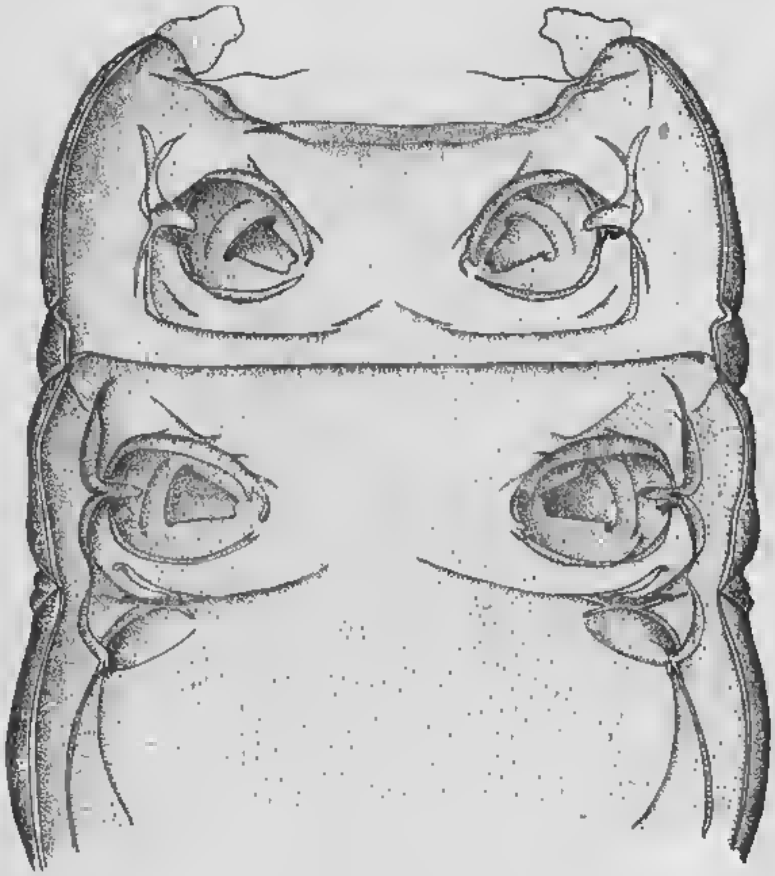

FIG. 7. — Endosquelette thoracique de la larve de *Pentalobus Palini* Perch.

rattachée au segment par une très longue base atteignant l'épaule. La furca est formée de deux tiges dressées, renflées vers le sommet, placées sur l'intersegmentaire et rapprochées à leur base.

Dans le métathorax, l'apodème coxopleural est également en lame saillante rattachée au tégument par une longue base atteignant l'épaule ; le bord externe de la cavité coxale porte une petite callosité répondant à cet apodème. La furca est constituée par une base dressée, placée peu en avant de

Source : MNHN, Paris

l'intersegmentaire, prolongée à son sommet en deux lobes étroits, claviformes à l'extrémité, dirigés vers le haut, l'avant et les côtés.

Gryllotalpa gryllotalpa. — (Le thorax imaginal de cette espèce a été admirablement étudié par F. CARPENTIER). Prothorax à apodème coxopleural petit, en double lame, inséré au bord dorsal de la cavité, suivi en arrière d'une expansion lamelleuse insérée sur le même rebord. Furca formée de deux fortes lames étroites, dressées, réunies par un faible repli transverse, situées au bord antérieur des cavités. Apophyse médiane unie à la furca par un faible bourrelet longitudinal, formée d'une base commune, prolongée, sur les côtés, par deux lames longitudinales, parallèles et bifides; elles comprennent chacune une branche antérieure horizontale et une branche postérieure verticale. Furcilla très faible. L'ensemble de l'endosquelette remplit complètement la cavité prothoracique et présente un énorme développement, en rapport avec l'hypertrophie des pattes antérieures. L'hypertrophie de ce squelette s'accompagne de déplacements qui amènent la furca en position très antérieure.

Le mésothorax rappelle tout à fait celui des *Mecopoda*, mais l'apodème coxopleural y est bien plus faible et l'apophyse médiane est prolongée vers l'arrière en une pointe étroite, bien plus longue, sans membrane supérieure.

Le métathorax a un apodème coxopleural très petit, et pas d'apophyse médiane impaire. La furca comprend deux lames recourbées sur elles-mêmes en cornet, dressées, prolongées à la base, vers l'avant, par une petite corne horizontale ; les furca situées au niveau du milieu des cavités coxales sont unies par un bourrelet transverse, mais elles sont très écartées.

Chez un Pyrgomorphide comme *Zonocerus variegatus*, la structure est un peu différente. Sur le protborax, l'apodème coxopleural forme une lame haute et forte, insérée sur tout le bord supérieur et postérieur de l'épisterne. La furca comprend deux lames dressées, bifides à l'apex, situées au milieu des coxa et libres entre elles. Elle est suivie d'une lame longitudinale dressée, médiane, placée nettement en avant du repli intersegmentaire. Le présternite est très réduit.

Sur le mésotborax, le présternite est grand ; les apodèmes coxopleuraux sont des lames dressées au bord postérieur des épisternes. La furca est analogue à celle du prothorax, mais la branche postérieure forme une large lame ovoïde ; les bases de chaque tige se prolongent vers l'arrière en un bourrelet longitudinal peu marqué ; ces bourrelets sont insérés de part et d'autre d'une lame longitudinale dressée. Il n'existe, enfin, pas de repli postérieur séparant le méso- du métathorax.

Le métathorax est analogue au mésothorax, mais sans présternite, sans lame longitudinale et avec les tiges de la furca terminées par une large expansion foliacée simple.

Chez *Mecopoda elongata*, les apodèmes coxopleuraux du prothorax sont en hautes lames dressées sur le bord postérieur des épisternes ; leur angle inféro-postérieur se prolonge en bourrelet transverse jusqu'au condyle coxal ;

Source : MNHN, Paris

d'autre part, le bord antérieur des cavités coxales se relève en une lame courbée, dressée, assez basse, qui entoure la cavité [1].

Entre les deux cavités, il existe un bourrelet longitudinal qui se fond en avant dans un fort bourrelet transverse ; le bourrelet longitudinal bifurque en arrière où il est prolongé à chaque extrémité par une corne dressée, recourbée vers l'avant au sommet en une languette étroite. Apophyse médiane longue, étroite, dirigée longitudinalement, en double épine horizontale détachée vers l'avant et vers l'arrière du bourrelet transverse qui est entier ; pas

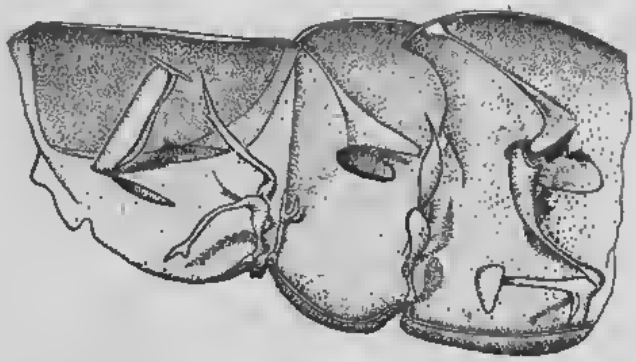

Fig. 8. — Profil de l'endosquelette thoracique de la larve de *Gryllus domesticus*.

de furcilla. Le mésothorax est analogue, mais l'apodème coxopleural se prolonge sur le tergite par une carène longitudinale. Le bourrelet longitudinal médian est présent ; les furca sont contiguës à leur base, divergentes, terminées par une lame foliacée, allongée, horizontale. L'apophyse médiane impaire est accolée par sa base à la base des furca, en fer de lance, horizontale, les angles postérieurs sont recourbés, grêles et longuement saillants ; dessus avec une lame rectangulaire, soudée en fer de lance en son centre, libre sur les côtés. Sur le métathorax les embases de la furca sont soudées ; les deux branches sont bifides, avec un rameau horizontal et une branche dirigée droit en dehors, elles sont placées sur le bord porstérieur du segment qui n'a pas d'apophyse médiane impaire.

Dermaptères. — Chez *Labidura riparia*, sur le prothorax, l'apodème coxopleural forme un bourrelet longitudinal, saillant en petit calus en son milieu ; le bord postérieur de ce bourrelet atteint le condyle coxal. Une tige filiforme dressée au bord antérieur des cavités coxales. Furca dressée en tige assez grêle, de chaque côté d'un bourrelet longitudinal entier, l'apex de chaque tige est soudé au calus coxopleural ; il existe un bourrelet transverse entre pré- et basisternite. Intersternite et présternite avec chacun une petite lame longi-

1. Chez *Zonocerus*, cette lame est remplacée par quelques filaments dressés, irréguliers.

Source MNHN, Paris

tudinale dressée, doublant le pleurite mais fixée seulement à la base. Apophyse médiane impaire, en tout petit lobe. Furcilla très faiblement indiquée. Mésothorax identique, mais à furca formée de deux tiges bifides insérées bien en arrière du segment, au bord postérieur des apodèmes longitudinaux ; les cavités coxales également très postérieures. Métathorax sans furcilla, à apophyse médiane très réduite, à apodème du bourrelet coxopleural nul ; furca en deux pièces complètement libres, situées au milieu du segment, formée de deux lames verticales, triangulaires, à angle supérieur étiré en flamme. Angles antérieurs des sternites abdominaux lobés en apodèmes.

Chez *Hemimerus Hanseni*, la structure est compliquée par les replis laté-

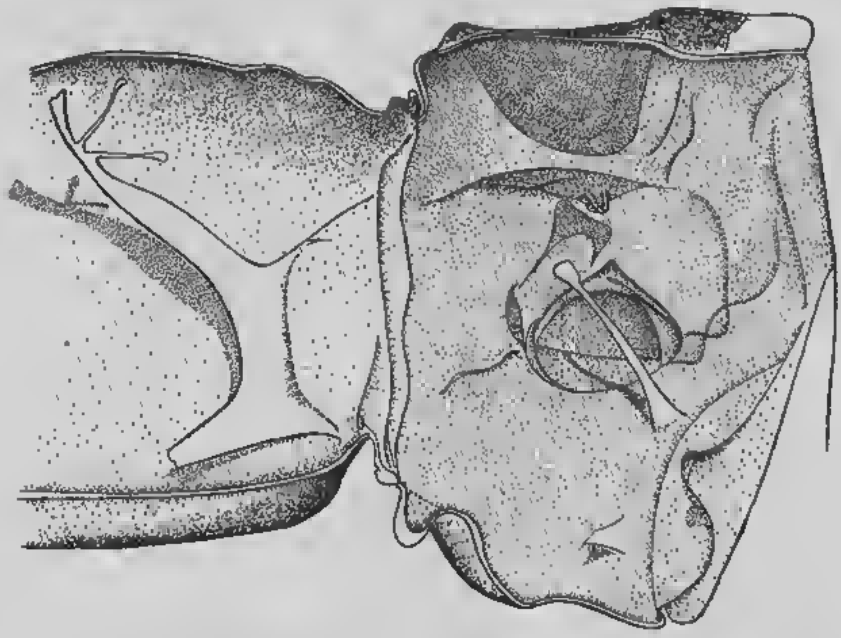

Fig. 9. — Endosquelette prothoracique de la larve de *Perla maxima*, de profil.

raux des segments thoraciques. Sur le prothorax l'apodème coxopleural est en long bourrelet dirigé obliquement vers l'avant et le haut à partir de la cavité coxale, lobé seulement à son extrémité antérieure qui est soudée à la furca ; celle-ci est formée de deux tiges bifides, isolées, à branche postérieure très courte, insérées au bord antérieur des cavités coxales ; apophyse médiane impaire très petite, en courte lame longitudinale médiane, libre à la base ; furcilla en petites languettes dirigées vers l'intérieur, insérées sur le côté du repli intersegmentaire. Sur le mésothorax l'apodème coxopleural est semblable mais plus développé à l'apex ; la furcilla est formée de deux petits lobes dressés ; la furca comprend deux grosses cornes arquées, horizontales, insérées à leur base sur un bourrelet transverse prolongé vers l'avant à ses extrémités en un bourrelet longitudinal, soudé au repli postérieur qui porte une

Source MNHN, Paris

tige horizontale dirigée vers l'arrière, homologue de l'apophyse médiane. Le métathorax n'a qu'un apodème coxopleural très réduit, la furcilla et l'apophyse médiane sont à peine marquées et la furca comprend deux tiges libres, dressées, en Y. L'abdomen est identique à celui de *Labidura*.

Plécoptères. — Chez *Perla maxima*, l'endosquelette, très réduit, ne comprend qu'une callosité sur l'anapleurite et une, plus faible, sur le coxopleurite. Ces apodèmes sont peu développés, séparés entre eux. La furca est formée de deux tiges simples, dressées obliquement au bord interne de la cavité coxale et sans aucune liaison entre elles. Ces tiges sont portées par les angles externes d'un large sclérite médian en losange : le basisternite. Le bord postérieur de l'intersegmentaire est lobé au milieu en une apophyse médiane très obtuse (fig. 9).

Odonates. — Chez *Ophiogomphus* sp., il n'existe pas d'apodème subcoxal (fig. 10). La furca du protborax comprend deux petites tiges dressées

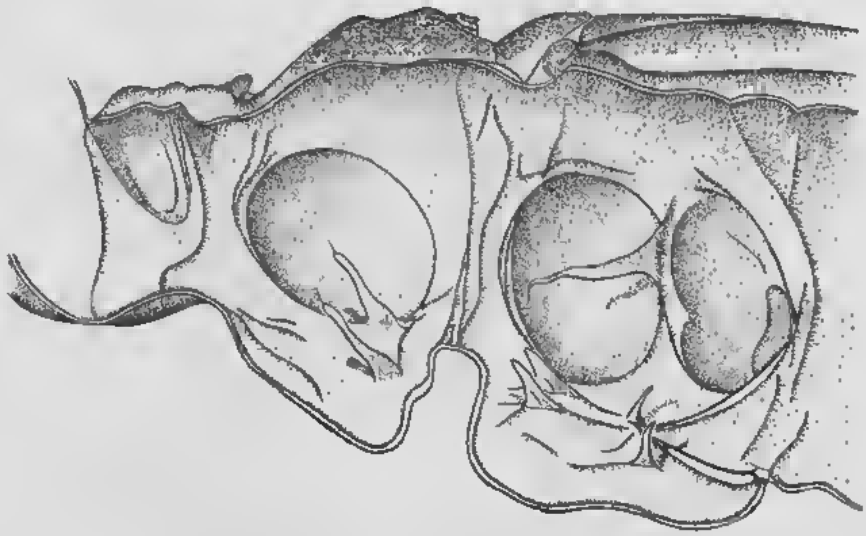

FIG. 10. — Endosquelette thoracique d'une larve d'*Ophiogomphus* sp., d'El Golea, de profil.

obliquement, au bord interne des cavités coxales ; ces tiges ne sont réunies entre elles que par un très vague relief transverse. Sur le mésothorax la furca comprend deux lames dentiformes dressées, au bord interne de la cavité coxale ; ces deux lames sont libres entre elles. Il n'existe pas de séparation entre méso- et métasternum. La furca du métathorax comprend deux courtes cornes dressées, réunies par un relief transverse, situées exactement entre les cavités coxales II et III ; elle est donc en position très antérieure ; du

Source : MNHN, Paris

milieu de la carène unissant ces deux pièces, partent, obliquement vers l'arrière, deux lamelles, qui vont atteindre le bord postérieur des cavités coxales postérieures où elles forment une petite callosité. Enfin, on peut observer, entre les cavités coxales II et III, mais en position inférieure, bien en dessous du niveau normal des apodèmes subcoxaux, une languette allongée, dirigée obliquement en dedans, en avant, et en bas.

Cette languette est présente aussi bien chez les Anisoptères que chez les Zygoptères, mais elle n'a été retrouvée dans aucun autre ordre.

Les Zygoptères diffèrent des Anisoptères, d'après une larve de *Lestes* sp., par l'existence d'une limite entre méso- et métasternum, et par la position, un peu plus postérieure, des furca métathoraciques : celles-ci, en effet, ne dépassent pas vers l'avant le bord antérieur des cavités coxales postérieures.

Trichoptères. — Chez un *Limnophilus* sp., par exemple, il n'existe pas de squelette interne. Le squelette externe permet de reconnaître, entre la

FIG. 11. — Squelette externe de l'avant-corps d'une larve de *Limnophilus* sp.

hanche et le tergite, deux pièces superposées qui correspondent sans doute à l'anapleurite et au coxopleurite. Mais, sur les pattes postérieures, l'un de ces sclérites vient s'articuler à la hanche (fig. 11).

Névroptères. — Chez un *Myrmeleo* sp., l'apodème subcoxal est très développé, en forme de longue lame creusée en cuiller, insérée directement au bord supérieur de la cavité coxale, sans sclérite basilaire. La furca du protborax comprend deux faibles tiges dressées, réunies par un relief transverse, l'ensemble est situé en arrière des hanches antérieures dont la cavité est très petite. Sur le mésothorax et sur le métathorax, la furca est constituée par deux courtes lames longitudinales, bifides au sommet, dont la branche posté-

Source : MNHN, Paris

rieure est notablement plus longue que la branche antérieure ; aucun relief transverse n'unit les deux lames d'une même paire, qui se situent au milieu du bord interne de la cavité coxale.

La furcilla est présente sur le prothorax sous la forme d'une apophyse médiane impaire. L'apophyse médiane impaire proprement dite est présente sur les deux premiers segments thoraciques (fig. 12).

Mégaloptères.— Chez un *Sialis* sp., l'apodème coxopleural est en lame dressée située sur les bords supérieur et postérieur de l'épisterne ; l'angle antérieur de l'apodème se prolonge en un bourrelet contournant la cavité an-

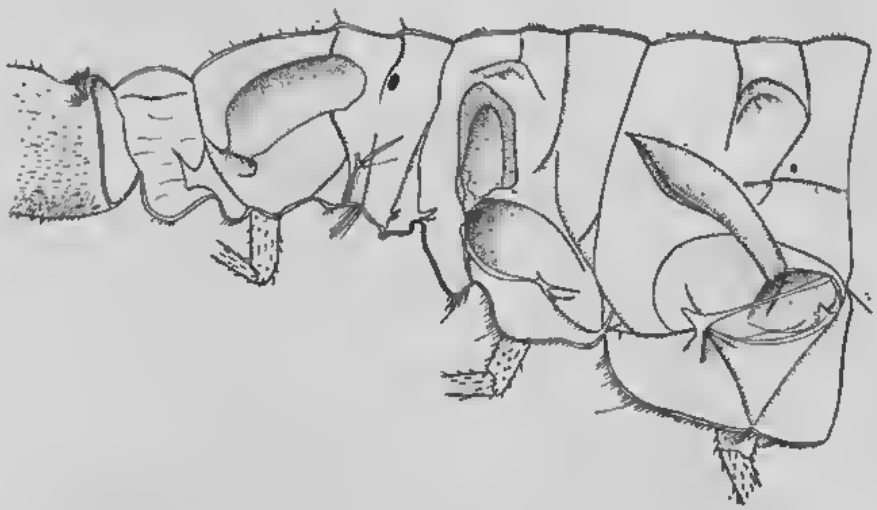

Fig. 12. — Endosquelette thoracique, de profil, d'une larve de *Myrmeleo* sp., de Tilghemt.

térieure et, dorsalement, en un bourrelet longitudinal sur le bord externe des sternites. La furca est formée de deux petites lamelles, couchées, dirigées obliquement en dehors au niveau du milieu des cavités coxales, séparées au milieu, accolées à l'ensternum ; la partie antérieure du sternite forme un très grand sclérite unique. Furcilla formant un petit calus. Apophyse médiane impaire présente mais très réduite. Sur le mésothorax la furca est bien plus forte et l'apophyse médiane est placée en avant du repli transverse postérieur. Sur le métathorax il n'existe pas d'apophyse médiane impaire.

Hyménoptères. — Dans les formes apodes : Vespides, Apides, Formicides, il n'existe pas d'endosquelette.

Chez les Symphytes, au contraire, il existe plusieurs éléments de squelette interne. Ainsi chez *Nematus latipes* Villt. (fig. 4), la furca est formée d'un bourrelet transverse peu marqué, se prolongeant sur les côtés par le rebord postérieur de la cavité coxale. Sur ce bourrelet se détachent, de chaque côté,

Source : MNHN, Paris

une languette obliquement relevée, un peu épaissie à l'apex. La languette prothoracique est très détachée, la mésothoracique l'est moins et la métathoracique est presque entièrement soudée au rebord coxal. Le bord postérieur des deux premiers thoraciques porte une apophyse médiane impaire bien saillante en petite tige aplatie au sommet. Enfin, le bord antérieur, dorsal, de la cavité coxale antérieure, est saillant en un lobe subcoxal indistinctement articulé. Il n'existe pas trace de ce lobe sur les cavités coxales suivantes.

Coléoptères. — Pour les Coléoptères, nous ne pouvons nous borner à décrire un type ; il faut étudier successivement les divers groupes.

Dyliscidae. La description de SPEYER, très détaillée, a déjà été reprise plus haut (cf. fig. 1 et 2). Chez le Carabique *Procerus* sp. on retrouve les mêmes structures.

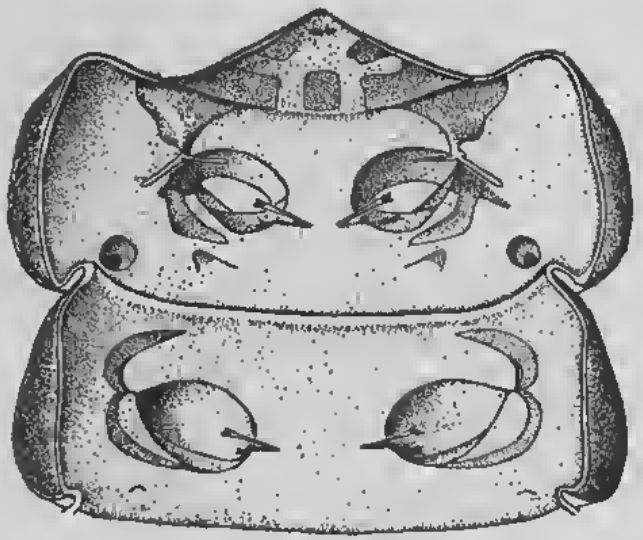

FIG. 13. — Endosquelette des deux premiers segments thoraciques de *Silpha rugosa*.

Staphylinoidea. Chez *Silpha rugosa* (fig. 13), l'apodème coxopleural du prothorax est formée d'une petite lame dressée, élargie à son sommet et bifide. Cet apodème se dresse au point d'union de deux sclérites : l'un antérieur ou épisterne, l'autre postérieur ou épimère. Sur les segments suivants l'apodème est réduit à un nodule très faible, mais les deux sclérites sont toujours reconnaissables. La furca est formée de deux tiges très obliques, divergentes, insérées un peu en dedans du bord interne des cavités coxales, vers leur milieu. Elles se retrouvent semblables à elles-mêmes sur les trois segments.

Enfin, sur le seul prothorax, il existe deux faibles lobes situés nettement en arrière des épimères, sans doute homologues de la furcilla.

Le préstermite est très développé et porte une série de petits sclérites dis-

Source MNHN, Paris

tincts. Chez *Velleius dilatatus* la disposition est, en tous points, semblable, mais le présternite est entièrement sclérifié.

Scarabaeoidea. Chez *Megasoma* sp. (fig. 6), l'apodème coxopleural est bien développé sur les trois segments ; il prend appui sur un bourrelet longitudinal bien marqué, mais paraît se rattacher plus directement à la portion antérieure, épisternale, qu'à la portion postérieure, épimérale. De plus, sur le prothorax, il émet une branche allongée transversalement en avant de la coxa et accolée au tégument. Un premier repli intersegmentaire porte une faible apophyse médiane et, sur les côtés, une petite languette oblique déta-

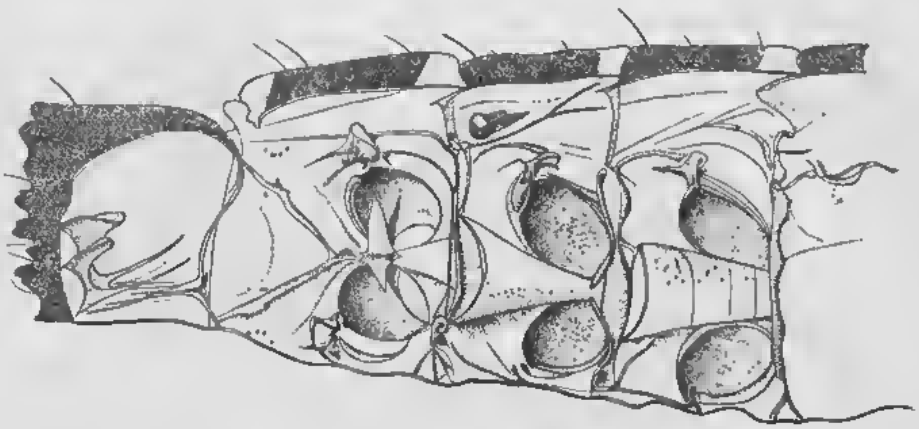

FIG. 14. — Endosquelette de l'avant-corps d'*Alaus ferrugineus*.

chée, un peu en massue, la furca. Cette furca n'est distincte que sur le méso- et le métathorax. Sur le prothorax elle est réduite à une faible dent du bourrelet intersegmentaire. Le bourrelet intersegmentaire postérieur, confondu avec le premier sur les côtés, mais isolé et interrompu au milieu, porte un lobe latéral très saillant, dentiforme, sur les deux premiers segments ; un lobe très faible sur le dernier thoracique et les premiers abdominaux : ce sont les furcilla. Sur la région latérale, mais au-dessus du bourrelet portant les apodèmes coxopleuraux, faisant donc partie de la région tergale, les deux premiers segments portent une apophyse en longue dent très saillante ; sur les segments suivants ces apophyses s'affaiblissent considérablement.

Chez *Pentalobus Palini* Perch., nous avons déjà décrit (fig. 8) la structure réalisée. Il n'existe de furca que sur le mésothorax ; furcilla et apodèmes latéraux sont totalement absents.

Bupreslidae et *Melasidae.* Chez *Capnodis tenebricosa*, et chez une larve indéterminée de Mélaside d'Afrique équatoriale (fig. 5), il n'existe pas d'endosquelette thoracique. Mais, sur le prothorax des Mélasides, le squelette externe est bien distinct : on peut y reconnaître un sclérite triangulaire sur

Source . MNHN, Paris

le présternite, un sclérite médian sur le basisternite, et un double sclérite latéral qui semble formé par la réunion d'un épisterne et d'un épimère.

Elateridae. Chez *Elater ferrugineus* et *Alaus* sp. (fig. 14), les structures sont absolument identiques. Les apodèmes coxopleuraux sont très développés

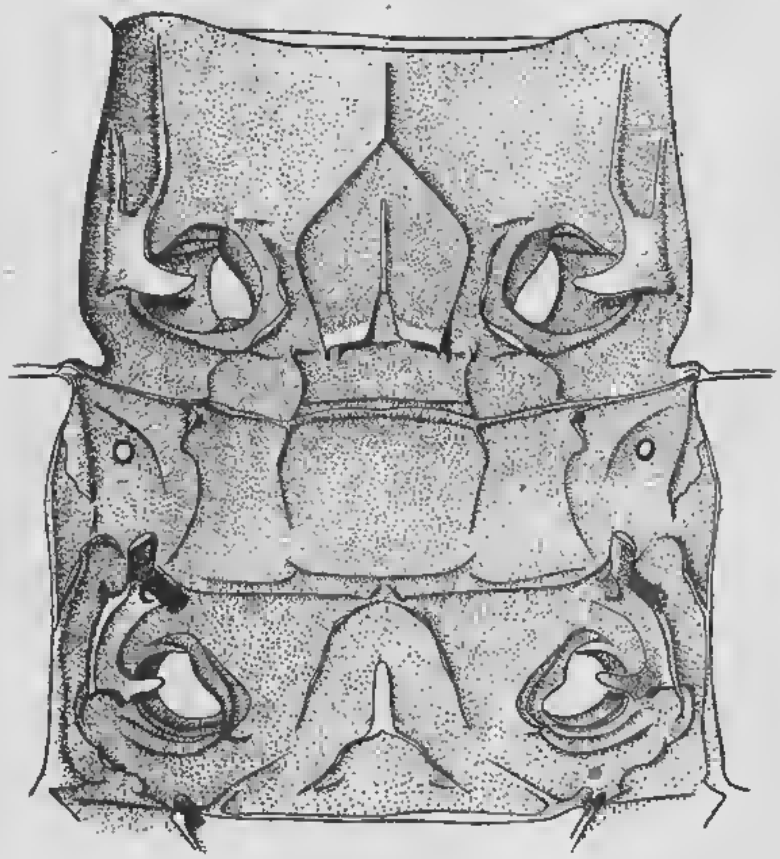

FIG. 15. — Endosquelette thoracique d'une larve de Lampyride, *gen. sp.* ? du Brésil.

en lobes dressés, à très faibles embases réduites à une courte fraction épisternale. Latéralement, l'apodème est limité par une nette suture longitudinale, séparant tergite et pleurite. Sur les méso et métathorax, un sclérite longitudinal, étroit et allongé, précède le coxopleural. Le présternite prothoracique, très développé, est limité en arrière et sur les côtés, par un repli en V porteur de deux faibles apodèmes médianes. La pointe du V se prolonge en carène médiane jusqu'à la base de la furca. Celle-ci comprend une lame médiane, impaire, comprimée, en quelque sorte, entre les cavités coxales antérieures, s'ouvrant au sommet en deux ailes triangulaires presque horizontales. La furca manque sur les deux régions suivantes, mais la partie médiane inter-

Source . MNHN, Paris

coxale est un peu relevée sur toute sa longueur dans les trois segments. Le bourrelet intersegmentaire antérieur porte, latéralement, sur les deux premiers segments, une callosité marquée : les furcilla.

Cantharoidea. Chez les Lampyrides, le prothorax possède une furca formée de deux petites lames transverses, obliquement dressées, situées entre les

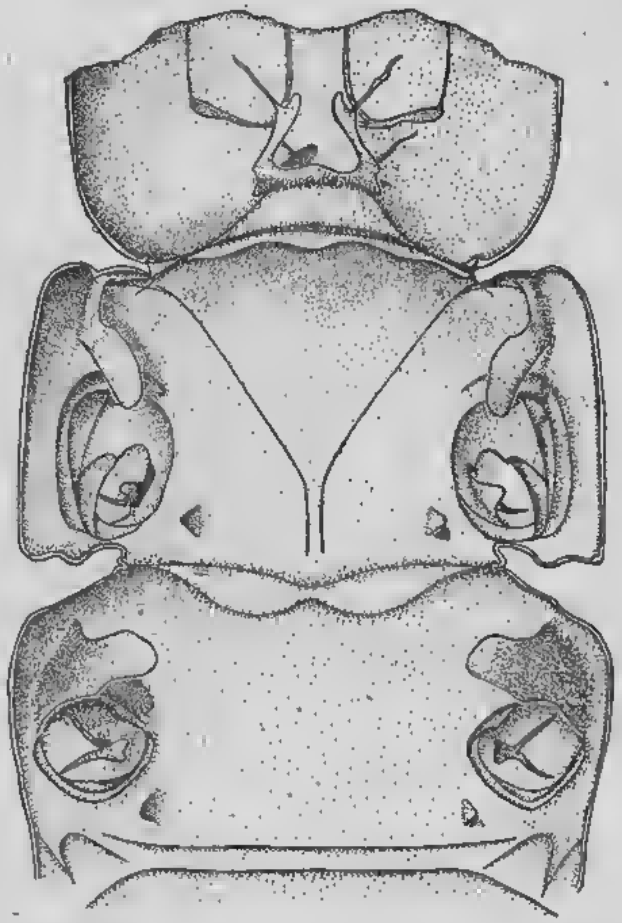

Fig. 16. — Endosquelette de l'avant-corps de la larve de *Pyrrhochroa coccinea*.

hanches. L'apodème coxopleural est allongé, relevé en lame arrondie, au-dessus de la cavité coxale. Les furcilla sont deux faibles callosités situées sur un bourrelet oblique partant de l'intersegmentaire et parcourant le présternite du mésothorax.

Sur le méso et le métathorax, la furca a disparu ; les furcilla sont localisées au bourrelet intersegmentaire. La portion antérieure, présternale, est très développée. L'apodème coxopleural forme une lame au-dessus de la coxa et

Source . MNHN, Paris

son extrémité antérieure est relevée en apophyse dressée, saillante au contact du présternite. L'épimère n'est pas différenciée (fig. 15).

Lymexylidae. Chez *Melittomma Perrieri* Fairm., l'apodème coxopleural est très réduit et n'est bien distinct que sur le prothorax. Les furca, présentes

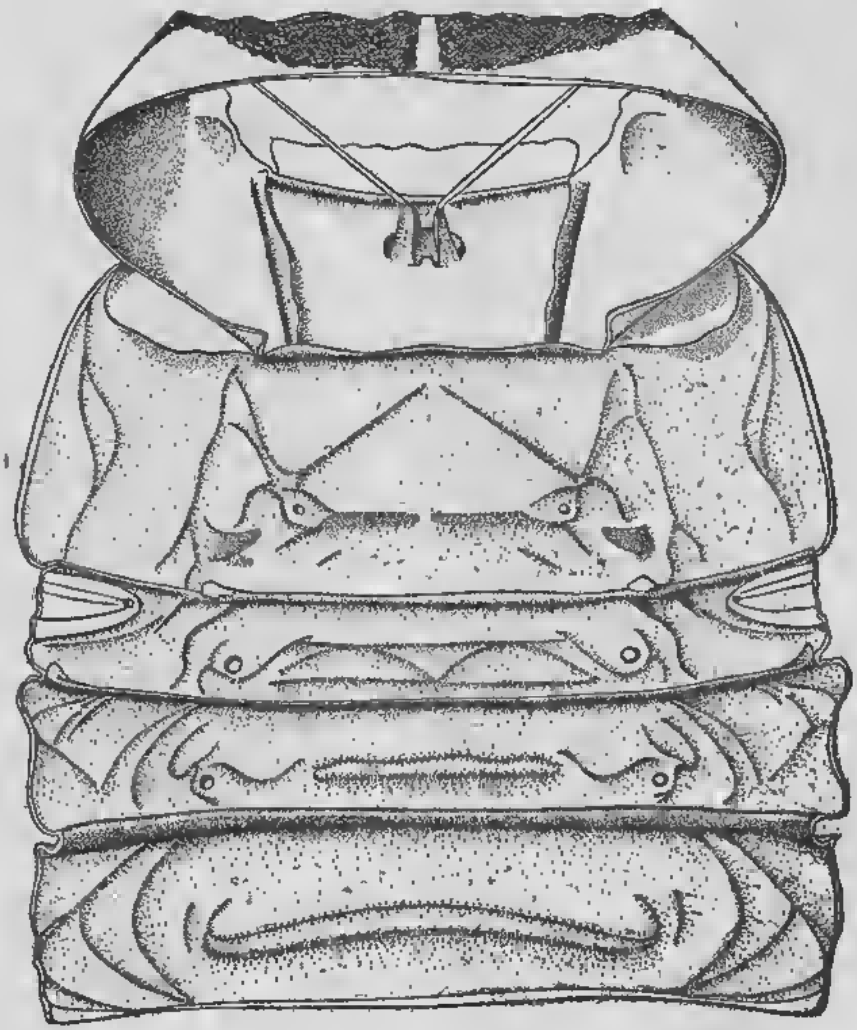

FIG. 17. — Endosquelette de l'avant-corps de la larve de *Parandra gabonica*.

sur les trois segments, comprennent chacune deux tiges fortes, dressées, complètement séparées et simples à leur base ; ces tiges sont plus longues et plus grêles du pro- au métathorax. Il n'existe ni furcilla, ni apophyse médiane impaire.

Tenebrionidae. L'endosquelette thoracique de *Pimelia* sp. est tout à fait

Source MNHN, Paris

comparable à celui d'*Alaus*. Les seules différences résident dans le plus faible développement des apodèmes coxopleuraux.

Pyrrhochroidae. Chez *Pyrrhochroa coccinea* (fig. 16), la soudure des sclérites sternaux est très avancée ; le présternite et le basisternite sont confondus.

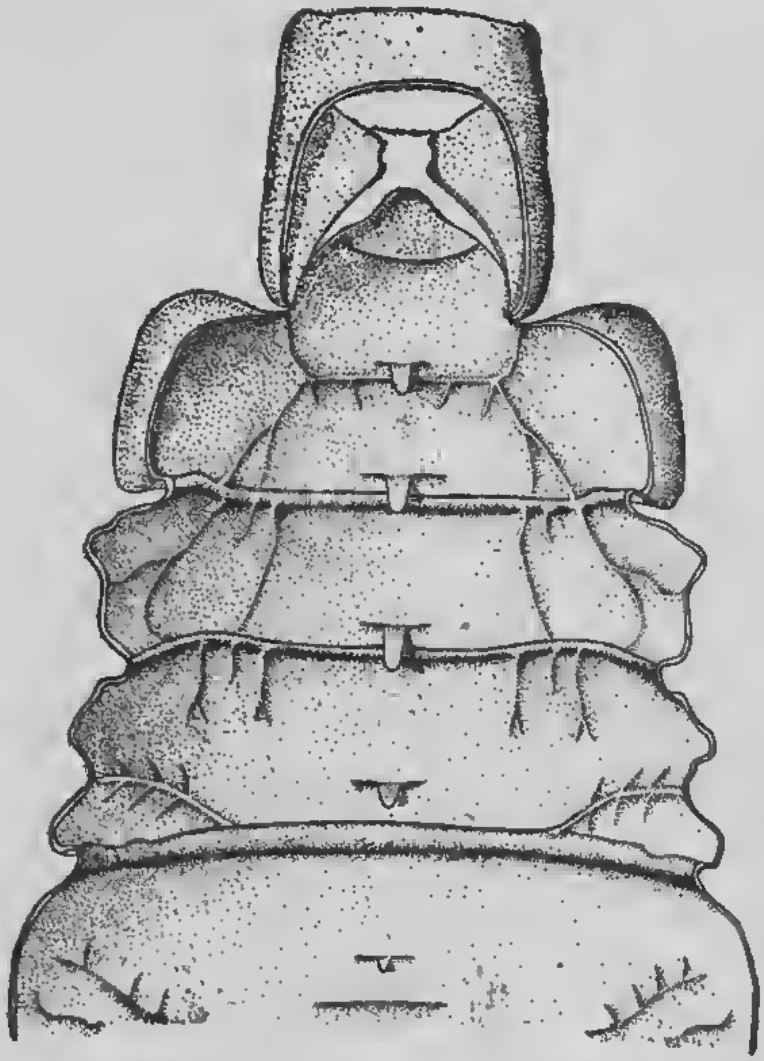

Fig. 18. — Endosquelette de l'avant-corps de la larve de *Rhynchophorus phoenicis* F.

L'apodème coxopleural, très développé en lame bien relevée, n'a pas de sclérite basilaire différencié ; il est un peu antérieur par rapport à la cavité coxale correspondante. Il n'existe ni furcilla, ni apophyse médiane impaire. La furca, nulle sur le métathorax, comprend, sur les deux segments antérieurs, deux

Source : MNHN, Paris

petits lobes triangulaires, très écartés, situés un peu en arrière des cavités coxales.

Chrysomeloidea. Chez une larve de *Timarcha* sp., l'apodème prothoracique forme une lame verticale, transverse, insérée tout du long de la suture entre épisterne et épimère. Les apodèmes correspondants des segments suivants sont en cornet, dressés sur le bord supérieur des épisternes ; le condyle coxal est saillant en petit lobe. Sur le prothorax il n'existe ni furcilla ni furca ; l'apophyse médiane impaire est en lobe arrondi et peu saillant sur les deux premiers segments. Sur le méso- et le métathorax la furca est formée de deux

FIG. 19. — Endosquelette prothoracique d'une larve de *Papilio* sp.

courts bourrelets situés en arrière du bord postérieur des cavités coxales, en dedans ; l'angle externe de ces bourrelets est saillant en une languette étroite, obliquement dressée.

Chez *Xiphispa lugubris* Bois., à corps aplati et pattes très réduites, il n'existe aucune formation endosquelettique.

Cerambycidae. Chez *Parandra gabonica* Thoms. (fig. 17), le métathorax n'a pas de squelette ; sur le mésothorax il n'existe que les furcilla sous forme de deux petits lobes localisés au bourrelet intersegmentaire. Ces furcilla se retrouvent sur le protborax. En outre, celui-ci porte deux apodèmes coxopleuraux, très petits, situés bien en arrière des cavités coxales et n'ayant pas d'embase chitineuse. La surface sternale de ces segments est divisée en un grand nombre d'aires par de faibles bourrelets. La signification de ces aires ne pourra être établie que par une étude de la musculature.

Curculionidae. Chez *Rhynchophorus palmarum* L. (fig. 18), il n'existe ni furca, ni furcilla, ni apophyse médiane impaire. Par contre, les trois segments thoraciques et les deux premiers segments abdominaux portent, au milieu de la face sternale, un peu en avant des replis intersegmentaires, sur un très

Source MNHN, Paris

court repli transverse, une languette mobile, saillante, obliquement relevée vers l'arrière. Il s'agit là d'un élément très particulier, complètement isolé chez les Coléoptères et n'ayant pas d'équivalent dans les autres ordres. C'est sans doute une néoformation comparable aux squelettes abdominaux internes des larves de Tenthrèdes ou d'Odonates Anisoptères ou d'Orthoptères, en rapport ici avec le développement des muscles moteurs de la tête.

Lépidoptères. — La structure de l'endosquelette est très simple (fig. 19). Les cavités coxales sont entourées d'un double cadre. Mais ce cadre, au lieu d'être, comme chez les Plécoptères, disposé sur le côté, est placé en avant et en arrière. On observe un premier anneau presque complet, portant, au milieu de son bord antérieur, un apodème peu marqué, équivalent du coxopleural des Perles. Cet anneau est donc un coxopleurite. Plus en avant, une large pièce transverse se relève en lame inclinée vers l'arrière, coupant toute la largeur du segment. Au-dessus des apodèmes coxopleuraux cette lame envoie un apodème plus marqué, anapleural. Une forte suture oblique sépare l'anapleurite et le coxopleurite ; vers l'arrière, il existe une lame relevée et arquée, interrompue au milieu, sans doute équivalente du sternopleurite.

Diptères et Aphaniptères. — Chez *Bibio marci*, *Musca vomitoria* et *Hystrycopsylla talpae* nous n'avons pu mettre en évidence aucune formation endosquelettique. La présence d'une capsule céphalique individualisée chez *Bibio* n'entraîne donc aucune modification du squelette thoracique.

Discussion des résultats

On peut résumer l'ensemble de ces faits dans les deux tableaux suivants. Il y apparaît aussitôt que les différentes formations sont très variables selon les groupes. C'est chez les Orthoptères, les Coléoptères et les Névroptères, qu'elles atteignent leur maximum de complication. Dans tous les autres groupes, les furcilla, tout au moins, font généralement défaut.

Mais ces variations ne sont pas quelconques. L'apodème subcoxal est très répandu, il peut même exister en l'absence de furca ; son développement est en rapport net avec le développement des pattes, témoin son atrophie chez les Cérambycides. Mais il n'est pas caractéristique de tous les ordres. En effet, il fait complètement défaut chez les Odonates et les Hémiptères ; chez les Plécoptères il n'est que très faiblement développé, compte tenu de l'importance des pattes. Chez certains Chrysomélides il peut disparaître alors que les pattes subsistent. La furca est également très répandue ; sa disparition paraît liée à la réduction des pattes : du moins peut-on expliquer ainsi son atrophie chez les Cérambycides et les Lépidoptères.

Les autres formations sont plus inconstantes et moins utilisables dans une étude comme celle-ci.

Source . MNHN, Paris

Mais à côté des quatre formations citées ici, il en apparaît parfois d'autres, dans quelques groupes particuliers : telle est la languette méso-métapleurale des Odonates, la languette sternale des Curculionides. Il s'agit là d'éléments d'origine secondaire, tout comme les replis sternaux abdominaux des larves de Tenthrèdes (Paulian, 1943). L'existence de tels organes rend délicat l'établissement d'homologies entre les pièces endosquelettiques des autres organismes.

On peut cependant essayer d'examiner les deux organes les plus constants : apodèmes subcoxaux et furca. Pour le premier une interprétation a été déjà proposée dès Berlèse. Speyer s'est borné à la reprendre.

Endosquelete thoracique dans les larves des divers ordres

	Apodème coxopleural	Furca	Furcilla	Apophyse impaire
Diptères	—	—	—	—
Aphaniptères	—	—	—	—
Trichoptères	—	—	—	—
Hyménoptères	—	—	—	—
Symphytes	+	+	—	+
Hyménoptères	—	—	—	—
Hémiptères	—	+	—	—
Plécoptères	+	+	—	(+)
Orthoptères	±	+	±	±
Odonates	—	+	—	—
Lépidoptères	+	—	—	—
Névroptères	+	+	+	+
Mégaloptères	+	+	+	+
Coléoptères	±	±	±	±

Endosquelette thoracique dans les larves de Coléoptères

	Apodème subcoxal	Furca	Furcilla	Apophyse impaire
Dytiscidae	+	+	+	+
Silphidae	+	+	+	—
Staphylinidae	+	+	+	—
Elateridae	+	+	+	—
Buprestidae	—	—	—	—
Melasidae	—	—	—	—
Tenebrionidae	+	+	+	—
Lymexylidae	+	+	—	—
Cantharidae	+	+	+	—
Cerambycidae	+	—	+	—
Curculionidae	—	—	—	—
Scarabaeidae	+	+	+	+
Pyrrhochroidae	+	+	—	—
Chrysomelidae	±	±	—	±

Source : MNHN, Paris

Snodgrass a proposé de voir, plus simplement, dans l'apodème subcoxal le produit de la fusion d'un apodème coxopleural et d'un apodème anapleural, tous deux éléments de la partie supracoxale de la subcoxa. On saisit sur le vif la formation double de cet apodème chez les Plécoptères, mais on peut aussi la retrouver chez les Scarabéides, etc. Fréquemment en effet, la partie sternale de cet apodème forme un petit denticule à sclérification marquée ; distinct de la pièce principale. De plus, cet apodème se différencie généralement sur le pourtour de l'épisterne, s'intercalant entre épisterne et épimère.

Pour la furca, la plupart des auteurs y voient une pièce sternale dérivant par étirement d'un repli transverse, ancienne limite entre méso et métasternites du segment. Cette interprétation permet évidemment de définir des fusions et des atrophies de segments primitifs. Mais elle nous paraît erronée. Si nous admettons que l'ensemble des pièces appelées ici *furca* est formé réellement d'éléments homologues, nous constatons tout d'abord qu'elles peuvent se déplacer énormément, allant d'une position tout à fait antérieure (furca de *Gryllotalpa* et furca III des Odonates) à une position tout à fait postérieure (furca II des Orthoptères), même indépendamment du déplacement des pattes. Mais, en outre, l'évolution qu'elle présente dans l'ensemble des ordres d'une part, dans l'ontogénèse des Hémiptères d'autre part, éclaire la question. Dans l'ensemble des ordres, la furca I comprend presque toujours deux pièces complètement séparées, réunies seulement chez les Scarabéides, chez lesquels tout l'endosquelette est très fortement développpé, chez les Odonates et chez quelques Orthoptères et Névroptères. D'autre part, chez les Hémiptères, alors que l'adulte a une lame intercoxale portant les deux cornes de la furca, les larves n'ont, pour chaque furca, que deux tiges largement disjointes.

En outre, lorsqu'il n'existe que deux tiges disjointes, celles-ci ont, très souvent, une insertion tout à fait latérale, tout contre la cavité coxale.

Il est bien évident que le pont reliant les furca est secondaire, celles-ci auraient à l'origine la signification d'apodèmes du sterno-pleurite : partie infracoxale de la subcoxa. On comprend mieux ainsi leur dévelopement, en rapport avec la musculature de la patte, et leur correspondance avec les apodèmes coxopleuraux. S'il en est ainsi, la furca est une formation pleurale et non sternale.

Et dans ce cas, on conçoit beaucoup mieux ses déplacements, car l'infracoxal de la subcoxa forme une pièce étirée en longueur, bordant le sternite tout du long de la cavité coxale ; les déplacements de cet apodème d'insertion musculaire ne diffèrent pas alors des déplacements de l'apodème coxopleural dont les Lépidoptères nous ont montré un bon exemple. La furca peut se trouver aux extrémités du repli intersegmentaire entre n'importe lesquels des sternites primitifs, comme elle peut en être tout à fait indépendante ; elle ne peut donc servir à elle seule à caractériser telle ou telle limite segmentaire.

Nous espérons trouver, dans une étude de la musculature larvaire, des arguments venant confirmer cette manière de voir.

Source : MNHN, Paris

L'apophyse médiane impaire est généralement très faible ; elle ne prend de valeur que chez les Orthoptéroïdes et aussi bien chez les Sauteurs que chez les autres (exception faite des Phasmides) ; elle n'est donc pas en rapports avec le pouvoir de saut, d'autant qu'elle est très faible chez les Gryllides. Chez les Blattes, elle est très développée sur les deux premiers segments. Chez les Orthoptères proprement dits, elle est assez variable : réduite chez les Pyrgomorphides, développée chez les Mécopodides. Chez la Courtilière, elle prend une extraordinaire extension, en rapport sans doute avec l'emploi des pattes antérieures pour le fouissement. Au lieu de se présenter comme une simple tige longitudinale, elle a l'aspect d'une plaque à bords relevés et cornus, remplissant tout l'arrière de la cavité prothoracique.

Les rapports entre la forme du corps et l'endosquelette font qu'il n'est guère possible de chercher dans l'endosquelette thoracique des larves des caractères taxonomiquement importants, analogues à ceux que l'on a retirés de l'étude de l'endosquelette des imagos (Crowson, 1938).

Sans pouvoir tirer partie de la structure de la furca pour la systématique des ordres, il est intéressant de rappeler ici la soudure distale de la furca et de l'apodème coxopleural chez les Dermaptères et l'*Hemimerus*, caractère qui les isole complètement du reste des Insectes car il ne se retrouve à notre connaissance dans aucun ordre. Il ne faudrait pourtant pas y voir un caractère primitif justifiant la définition de la furca comme une pièce pleurale, car chez les imagos d'Hémiptères, par exemple, la formation du pont métathoracique suppose la fusion de pièces d'origines très différentes.

D'autre part, il paraît nécessaire de reconnaître, dans les formes eupodes, plusieurs groupes distincts :

Les Trichoptères, les Hémiptères et les Odonates, qui sont privés d'apodème coxopleural.

Les Lépidoptères, qui n'ont pas de furca.

Les autres ordres, munis d'une furca et d'un apodème [1].

L'analogie entre les larves de *Sialis* et de Coléoptères *Staphylinoidea* ou *Adephaga* est frappante aussi.

A l'intérieur de l'ordre des Coléoptères, on ne peut que constater le parallélisme entre le développement de l'endosquelette et l'importance des pattes, sans pouvoir y trouver de caractères ayant une importance taxonomique.

1. Sauf chez les Phasmes dont le prothorax est très réduit et par suite profondément déformé.

Source . MNHN, Paris

BIBLIOGRAPHIE

Berlese (A.), 1909. — Gli Insetti, vol. 1, Milan.

Crampton (G. C.), 1918. — The thoracic sclerites of immature Pterygotan Insects, with notes on the relationships indicated. *Proc. ent. Soc. Washington*, XX, p. 39-69, 7 pl.

Crowson (R. A.), 1938. — The metendosternite in Coleoptera : a comparative study. *Trans. R. ent. Soc. London*, LXXXVII, p. 397-416, 13 pl.

Paulian (R.), 1939. — Les caractères larvaires des *Geotrupidae* et leur importance pour la position systématique du groupe. *Bull. Soc. zool. France*, LXIV, p. 351-360, 18 fig.

— 1943 *a*. L'endosquelette abdominal des larves de Tenthrèdes. *Bull. Soc. zool. France* (sous presse).

— 1943 *b*. Coléoptères Scarabéides de l'Indochine française. I. Paris (sous presse).

Snodgrass (R. E.), 1935. — Principles of Insect Morphology. New-York and London, 667 p., 319 fig.

Speyer (W.), 1926. — Die Muskulatur der Larve von *Dytiscus marginalis*. Ein Beitrag zur Morphologie der Insektenkörpers. *Zs. wiss. Zool.*, CXIX, p. 423, fig.

Paris. — Imp. P. André. — 9.1943. C. O. L. 40.0077. Autorisation 19.717.

Source MNHN, Paris

MÉMOIRES DU MUSÉUM

Tome I. — R. Jeannel. Monographie des *Catopidae*, 433 p., janv. 1936... 260 fr.

Tome II. — Mission scientifique de l'Omo, II (Zoologie), 310 p., 9 pl., avril 1935..... 260 »

Tome III. — E.-L. Bonvier. Etude des Saturnioïdes normaux. Fam. des Saturniidés, 354 p., 12 pl., déc. 1936..... 260 »

Tome IV. — Mission scientifique de l'Omo, III (Zoologie), 347 p., juill. 1936. 260 »

Tome V. — Fasc. 1 à 3. P. Lemoine. L'Ile-de-France, 442 p., janv. 1938. 97 »

Tome VI. — Fasc. 1. A. Brunel. Le métabolisme de l'azote d'origine purique chez les Champignons, 186 p., déc 1936..... 84 »

Fasc. 2. C. Attems. Die von Dr C. Dawydoff in franzôsisch Indochina gesammelten Myriopoden, p. 187-354, janv. 1938..... 156 »

Fasc. 3. G. Stiasny. Die von Dr C. Dawydoff in franzôsisch Indochina gesammelten Gorgonarien, p. 355-368, une planche, mars 1938..... 19 »

Tome VII. — Fasc. 1. P. Lemoine. L'Ile-de-France. 2e partie. Chap. III, Valois et Mnltien, 176 p..... 39 »

Fasc. 2. R. Furon. Géologie dn plateau iranien (Perse - Afghanistan - Béloutchistan), p. 177-414, 8 planches et 1 carte en couleurs, août 1941..... 260 »

Tome VIII. — Mission scientifique de l'Omo, IV (Zoologie), 416 p., févr. 1938.. 260 »

Tome IX. — Mission scientifique de l'Omo, V (Zoologie), 378 p., juin 1939. 260 »

Tome X. — Fasc. 1. L. Leroux. Contribution à l'étude de l'aldéhyde formique, 68 p., janv. 1938..... 52 »

Fasc. 2. V. Remhortzev. Les Pseudoscorpions de l'Indochine française recueillis par M. C. Dawydoff, p. 69-116, juillet 1938..... 32 »

Fasc. 3. M. Friant. Morphologie, développement et évolntion du cerveau des Ongulés artiodactyles sélénodontes, p. 117-188 (avec 5 pl.), mars 1939. 65 »

Fasc. 4. Cécile Sosa-Bourdouil. Hérédité des caractères biochimiques chez les végétaux, p. 189-236 (avec 1 planche), mars 1939..... 45 »

Fasc. 5. H. Perrier de la Bathie. Les Orchidées de la région malgache. p. 237-298, mars 1939..... 39 »

Fasc. 6. P. de Beauchamp. Planaires terrestres de l'Indochine française, récoltées par C. Dawydoff, p. 299-338, une planche, juin 1939..... 28 »

Tome XI. — Paul Lemoine, René Humbry et Robert Soyer. Les forages profonds du Bassin de Paris La nappe artésienne des Sables verts, 700 p., 11 pl., une carte, 1939..... 260 »

Tome XII. — Fasc. 1. Pierre Marie. Les Foraminifères de la Craie à *Belemnitella mucronata*, du Bassin de Paris, 296 p., 37 pl., mars 1941.. 207 »

Fasc. 2. L. Berland et J. Millot. Les Araignées de l'A. O. F. — I. Les Salticides, p. 297 à 424, mars 1941..... 57 »

Source MNHN, Paris

Tome XIII. — Fasc. 1. R. Jeannel. Les Calosomes, 240 p., 8 pl., mai 1940. 200 »

Fasc. 2. M. Vachon. Sur la systématique des Scorpions, p. 241-260, novembre 1940. 28 »

Fasc. 3. H. Perrier de la Bathie. Révision des Flacourtiacées de Madagascar et des Comores, p. 261 à 302, décembre 1940. 23 »

Fasc. 4. Ch. Boursin. Nouveaux *Agrotidae* paléarctiques, p. 303 à 330, 2 planches, décembre 1940. 34 »

Fasc. 5. E. Séguy. Études sur les Diptères Hippélatoïdes pathogènes, p. 331 à 357, décembre 1940. 23 »

Tome XIV. — Croisière du *Bougainville* aux îles australes françaises, 328 p., 10 pl., octobre 1940. 260 »

Tome XV. — R. Paulian. Les premiers états des Staphylinoidea. 361 p., 2 planches, février 1941. 260 »

Tome XVI. — Fasc. 1. J. Alloiteau. Revision de la collection H. Michelin. Polypiers d'Anthozoaires fossiles. — 1. Crétacé, 100 p., 32 pl., octobre 1941. 120 »

Fasc. 2. R. Soyer. Les eaux souterraines du Jardin des Plantes et de ses annexes, p. 101-124, février 1942. 10 »

Fasc. 3. Mme S. Jovet-Ast. Recherches sur les Anonacées d'Indo-Chine. Anatomie foliaire. Répartition géographique, p. 125-308, novembre 1942... 100 »

Tome XVII. — B. Gèze. Géographie physique et Géologie du Cameroun occidental. — *Supplément* : Elisaheth Jérémine. Contribution à l'étude pétrographique du Cameroun occidental, 320 p., 36 pl., mars 1943..... 260 »

Tome XVIII. — Fasc. 1. P. Fauvel. Annélides Polychètes de Californie recueillies par M. Diguet, 32 p., avril 1943. 15 »

Fasc. 2. F. Grandjean. Le développement postlarvaire d'« Anystis » (Acarien), p 33 à 80, juillet 1943. 25 »

Fasc. 3. A. Kh.-Iablokoff. Éthologie de quelques Élatérides du Massif de Fontainebleau, p. 81 à 160, 9 pl., décembre 1943. 80 »

Fasc. 4. Y. de Lajonquière et Ch. Boursin. Sur une " *Conistra* " nouvelle de la faune atlanto-méditerranéenne, p. 161 à 190, 4 pl., décembre 1943. 50 »

Fasc. 5. R. Paulian. L'endosquelette thoracique des larves d'Insectes, p. 191 à 218, janvier 1944. 30 »

Le Gérant : R. Jeannel.

Pierre André, 244, boul. Raspail, Paris. — C. O. L. 40.0077. — **Autorisation n° 19.717**

Source MNHN, Paris